

岡山大学経済学会雑誌39(4), 2008, 59~80

産業構造変化の世界標準パターンと修正ペティ＝クラーク法則

吉 村 弘

(北九州市立大学)

1. はじめに

本稿の目的は、第1に、「産業構造変化の世界標準パターン」を数量的に導出し、それによって「修正ペティ＝クラーク法則」を示すことであり、第2に、標準パターンを援用して、標準的経済発展段階を示すとともに、各国の産業構造変化パターンの特徴を把握する方法として、世界標準パターンからの各国パターンの乖離（産業構造乖離率）を求め、さらに、産業構造の収斂傾向を実証的に明らかにすることである。

既に経済発展と産業構造の間には各国に共通する一定のパターンが存在することは広く認められている⁽¹⁾。ここで、経済発展とは、広く深い含意をもたせることは可能であるが、通常は単純に1人当たり所得の増大を意味するものと解され、これを経済発展の指標としている。確かに経済発展をこのように単純に捉えるのは問題がないわけではないが、しかし、経済発展の指標として1つ選ぶとすれば、比較的簡単に観察でき、為替レートによる換算には問題を残しつつも、各国間の比較にも耐え得るものとして、この指標は概ね妥当である。

現在、世界の中で観察されている主要な産業構造変化の傾向性は次の4つである。(以下で、「移行する」とは、「相対的に重要度が高まる、あるいは、構成比が高まる」ことを意味する。)

- (1) ペティ＝クラーク法則（経済発展につれて、産業構造は1次産業から、2次産業・3次産業へ移行する）⁽²⁾
- (2) ホフマン法則（経済発展につれて、工業内部の産業構造は、軽工業から重化学工業へ移行する）⁽³⁾
- (3) 機械工業化（経済発展につれて、重化学工業内部の産業構造は、素材型装置型工業から加工組立型工業へ移行する）
- (4) サービス経済化（経済発展につれて、産業構造はモノ産業からサービス産業へ移行する）⁽⁴⁾

この4つの傾向性のうち最も基本的なものはペティ＝クラーク法則である。この傾向性は殆ど例外なしに世界各国で認められており、各国経済発展の段階を知る上で極めて有効である。しかし、それは、多くの場合、就業者数で測って、1次産業の構成比が減少して、2次・3次産業の構成比が増大す

(1) 宮沢 [4], 吉村 [5] [6] 参照。

(2) Clark, C. [8], Kuznets, S. [11] 参照。

(3) Hoffmann, W. G. [10] 参照。ホフマン法則を「消費財産業から投資財産業へ」としないで「軽工業から重化学工業へ」とした点については、宮沢 [4] を参照されたい。

(4) 井原 [1], 野田 [2], 橋本 [3], 宮沢 [4], 吉村 [6], Fuchs, V.R [9] 参照。

るという傾向性に各国の間で共通点があることを意味するものであって、その共通の傾向性を数量的に示すものではない。そこで、本稿は、ペティ＝クラーク法則を「世界標準パターン」として数量的に示すとともに、それを2次産業の「反転傾向」という点で修正しようとするものである。

2. 産業構造三角形ダイアグラム

産業構造は種々の方法で表現できるが、ペティ＝クラーク法則のように産業3分類を扱う場合には、「三角形ダイアグラム」が、3産業の構成比を平面上の1点として表示できるので、有用である。

図1は産業構造三角形ダイアグラムを示す。正三角形 OQR の中の任意の点 P は、2種の座標をもつ点として表される。1つは、2個の座標をもつ通常の直交軸上の点 P (X, Y) であり、点 O を原点として点 Q を100とする横座標 X と、同じ尺度の縦座標 Y をもつ点として表される。もう1つは、3個の座標をもつ点 P (P_1, P_2, P_3) であり、その第1座標 P_1 は点 R を原点として点 O を100とする軸上にあり、第2座標 P_2 は点 O を原点として点 Q を100とする軸上にあり、第3座標 P_3 は点 Q を原点として点 R を100とする軸上にある。その際、第1座標として P_1 をもつ点は、点 P_1 を通って線分 RQ に平行な直線上にある。同様に、第2座標として P_2 をもつ点は、点 P_2 を通って線分 OR に平行な直線上にあり、第3座標として P_3 をもつ点は、点 P_3 を通って線分 QO に平行な直線上にある。そうすれば、正三角形 OQR の中の任意の点 P (P_1, P_2, P_3) について、次式が成立する。

$$P_1 + P_2 + P_3 = 100$$

また、2種の座標の間には、次の関係が成立する。(アッパーラインは線分を示す。)

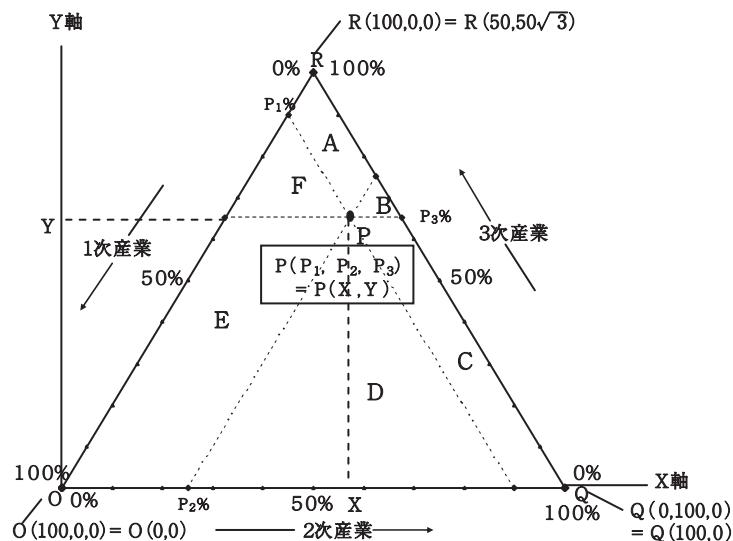


図1 産業構造三角形ダイアグラム

$$X = \overline{OX} = \overline{OP_2} + \overline{P_2X} = P_2 + \overline{P_2P}/2 = P_2 + P_3/2$$

$$Y = \overline{PX} = \sqrt{3}\overline{P_2X} = \sqrt{3}P_3/2$$

ここで、3つの座標のうち、第1座標 P_1 、第2座標 P_2 、第3座標 P_3 をそれぞれ1次産業、2次産業、3次産業の構成比(%)とすれば、或地域の或時点の産業3分類の産業構造を三角形ダイアグラムの中の1点として表すことができる。この三角形ダイアグラムを用いれば、或地域が三角形内のどこに位置するかによって、その地域の産業構造の特徴を概ね把握することができる⁽⁵⁾。

3. 世界21国の三角形ダイアグラム

産業構造は通常、就業者数、生産額、所得などで測られるが、ここでは最も一般的な就業者数で表す。また、産業構造はタイムシリーズとクロスセクションのいずれでも分析可能であるが、ここでは、その変化が主題であるので主としてタイムシリーズ分析を採用する。

産業構造変化の世界標準パターンを求めるために、図2に示すように、日本、アメリカ、ヨーロッパ、及びアジアの国々、計21国について、三角形ダイアグラムを示す⁽⁶⁾。

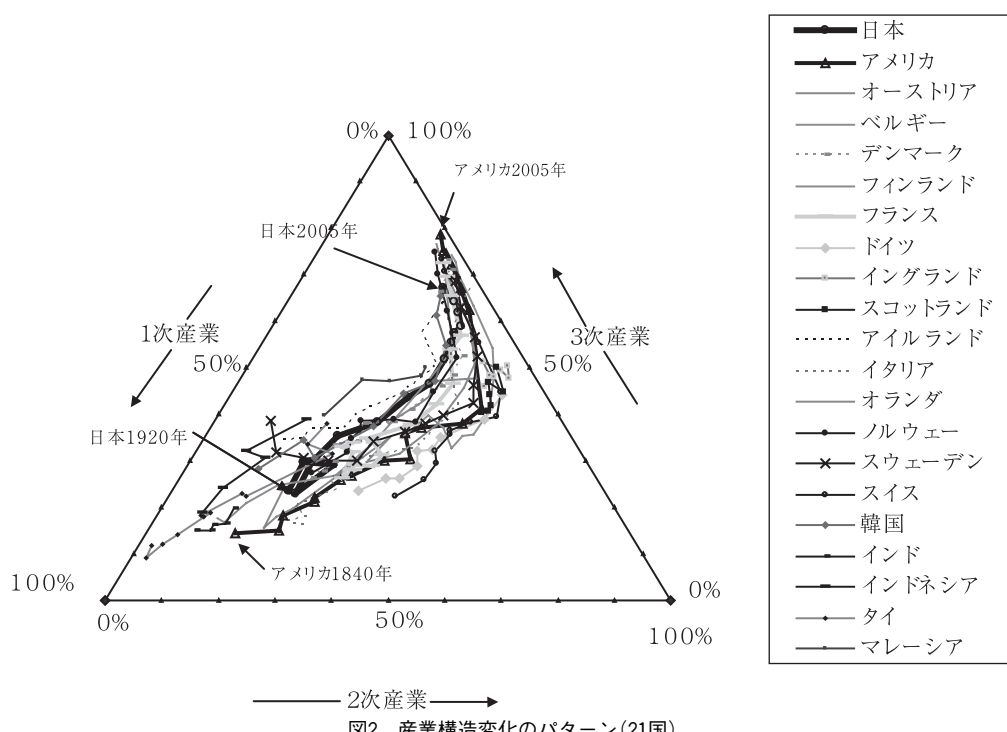
資料の出典は次の通りである。

- (1) 日本：総務省『国勢調査』(大正9年－平成17年)
- (2) アメリカ：齋藤眞・鳥居泰彦監訳「アメリカ歴史統計(植民地時代～1970年)第1巻、原書房、合衆国商務省センサス局編、鳥居泰彦監訳「現代アメリカデータ総覧1994」、原書房
- (3) ヨーロッパ：ペーター・フローラ編、竹岡敬温監訳「ヨーロッパ歴史統計、国家・経済・社会、1815－1975」、原書房
- (4) アメリカ・ヨーロッパ・アジア：国際労働機関(ILO)、LABORSTA Internet、YEARLY STATISTICS, “1C Economically Active Population, by Industry and Status in Employment”

図2は、三角形ダイアグラムを用いて、21国について産業3分類による産業構造の変化を示したものである。ただし、この図では、産業構造変化の世界標準パターンを求めるのが目的であるから、各国について、その年次は示されていない。すなわち、アメリカのように、1840年からのデータについて示されている国もあれば、日本のように1920年以降のデータについて、あるいはインドのように1951年以降のデータのみについて示した国もある。示された年次の違いは、その国のデータ整備状況を示すと共に、それはまた、経済発展の開始時期や発展段階を反映するものとも考えることもできるが、三角形ダイアグラムは、それら年次に関係なく、1次産業、2次産業、3次産業の関係を示すことがで

(5) 三角形ダイアグラムについては、吉村 [7] 参照。そこでは、図1のように、1次産業 $P_1=10\%$ 、2次産業 $P_2=25\%$ 、3次産業 $P_3=65\%$ とする点 $P(10, 25, 65)$ を通り、3つの軸に平行な直線で三角形を6分し、その6領域を A～F の記号で示すと、現代日本では、A：大都市型、B：大工業都市型、C：中工業都市型、D：小工業都市型、E：発展途上型、F：地方中心都市型の産業構造をもつことが示されている。

(6) 本稿の21国は、世界の主要な国々はほぼ網羅されているが、さらに、多くの国々を含むように拡大する必要がある。また、ドイツ(西ドイツ、東ドイツ)やイギリス(イングランド、スコットランド)のように、国の統合・分離があった場合には、国として連続し得るデータに限定されている。



き、それこそ、本稿が分析対象とする産業構造変化のパターンを示すものである。

図2には、日本とアメリカについてのみ、始発年と最終年が示されている。これから推察できるように、各国とも、図の左下に位置する点を始発年として上部に位置する点を最終年とする方向に変化している。

この図を加工しないでそのまま眺めるだけでも次の傾向性を認めることができる。

- ① 三角形ダイアグラムで表された各国の産業構造変化パターンは、各国ともほぼ同様の傾向性をもつ。
- ② 多少のジグザグを伴う国もあるものの、ほぼ一様に、最初は左下から右上に移動し、ある臨界点（2次産業転換点）を境として、左上に移動する。すなわち、1次産業は年次とともに減少し、逆に3次産業は増大するが、これに対して、2次産業ははじめ増大し、やがて減少に転換する。
- ③ 2次産業転換点は、転換を経験している国については、三角形の中の一定の限定された領域に集中しており、その領域は、概ね1次産業が5～15%、2次産業が30～50%、3次産業が40～55%であるような領域である。
- ④ 発展の初期の段階（三角形の左下）、すなわち1次産業構成比が高い段階では、各国の位置にかなりのばらつきがあるが、発展段階が進む（三角形の上部に移動する）につれて、各国間のばらつきが小さくなって収斂してくる、すなわち、産業構造の収斂傾向が見られる。

このような各国の産業構造変化に見られる共通の傾向を「産業構造変化の世界標準パターン」とし

ね」とは、1次産業構成比の刻み幅を1%としたので、その1%幅の間に、年次の異なる2つ以上の点を含む国があることを概念上は否定できないからである。ただし、すべての国について1対1対応（もしくは1対0対応）することが可能であるように、この刻み幅を十分小さくすることは概念上可能であり、本稿の事例では、1%幅で、これを可能とすることができる。

- ③次に「重心算出対象点」について説明する。前節で示した国の中には、その国の1次産業構成比の最高値と最低値の間にある「一定領域」についても、データの年次が離れすぎているために、あるいは、その国の産業構造の変化が激しいために、この「一定領域」の中に「オリジナル点」（上記資料より得られるデータが表す点）をまったくもたない場合もある。もし、オリジナル点だけを重心算出の対象とするならば、その国のデータそのものはその「一定領域」の「重心」の算出に反映されないこととなる。そこで、それを避けるために、次のような「派生点」を求める。それぞれの国ごとに、三角形ダイヤグラム内のオリジナル点を年次順に結ぶ線分を作成し、その線分が通過する「一定領域」に、その線分の両端を構成するオリジナル点がない場合には、その「一定領域」内のその国のその線分の中点をそのオリジナル点からの「派生点」として、その国の点と見なし、重心算出の対象とする。したがって、ジグザグのコースをたどる国の場合には、「一定領域」内に複数の重心算出対象点をもつこともあり得る。かくして「重心算出対象点」は「オリジナル点」と「派生点」の和集合である。
- ④また、重心算出対象点の「平均的な点」とは、一定領域の中のすべての重心算出対象点の「重心」とする。したがって、重点算出対象点をもたない一定領域には重心は存在せず、重心が存在する一定領域については、重心はせいぜい1つだけ存在する。
- ⑤以上のようにして求めたすべての重心を「一定領域」の順に結ぶ線分を「産業構造変化の世界標準パターン」とする。

(2) 重心の導出方法

このようにして世界標準パターンを求めることができるが、そのうち、重心の求め方について図3に例示する。図3の台形ABCDは、刻み幅ABをもつ「一定領域」である。この三角形には、P国のオリジナル点として年次順に P_1, P_2, P_3, P_4 の4点があり、Q国のオリジナル点としてQ、またR国のオリジナル点としてRがあるとすると。このオリジナル点のうち、この「一定領域」内にあるのはQとRの2点だけである。しかし、確かにP国については、オリジナル点はこの「一定領域」内にないけれども、そのオリジナル点を年次順に結ぶ3本の線分 P_1P_2, P_2P_3, P_3P_4 は、この「一定領域」内を通る。したがって、この3本の線分が、刻み幅ABの中点Eを通過して線分ADに平行な線分EFと交わる点P, S, Tはいずれも「派生点」であり、重心算出の対象となる。かくして、図3の「一定領域」ABCDにおける重心G(X, Y)は、オリジナル点Q, Rの2点、及び派生点P, S, Tの3点、計5点の重心算出対象点の重心として、次のように求められる。

$$X = (P_X + Q_X + R_X + S_X + T_X)/5$$

$$Y = (P_Y + Q_Y + R_Y + S_Y + T_Y)/5$$

5. 産業構造変化の世界標準パターンの導出と修正ペティ＝クラーク法則

図4の曲線 PQRS が、図2のデータに前節の方法を適用して導出した「産業構造変化の世界標準パターン」である。第3節の図2について説明したように、世界標準パターンは、世界21国の産業構造の平均的な変化を示しているが、そのパターン上の点は特定の年次に対応しているわけではない。しかし、図2において、どの国についても、左下から始まって年次とともにほぼ上方向に変化しているので、この世界標準パターンも同様に、変化方向としては $P \rightarrow Q \rightarrow R \rightarrow S$ の方向に変化すると解することができる。

そうすれば、標準パターンは、はじめ左下から出発して右上に移動し、Q 点（2次産業転換点）を境として、後ろ向きに曲がって、左上に移動する。ここで、Q 点は、標準パターン上で2次産業構成比が最大となる点であり、この標準パターンでは、1次産業＝13.00%、2次産業＝40.05%、3次産業＝46.95%の構成比をもつ点である。すなわち、標準パターンでは、1次産業は年次とともに一様に減少し、逆に3次産業は一様に増大するが、これに対して、2次産業ははじめ増大し、やがて2次産業転換点を境に減少に転じる。この2次産業の「反転傾向」の生じる転換点は2次産業構成比が約40%の点である。

したがって、ペティ＝クラーク法則は次のように修正されるべきである。

「修正ペティ＝クラーク法則：経済発展につれて、産業構造は、はじめ1次産業から、2次産業・3次産業へ移行し、さらに経済発展すれば2次産業のウェイトは減少に転じる。」

なお、2次産業構成比の最大値は上記のように40.05%であるが、これは、横軸 X の最大値ではない。X が最大となるのは Q 点よりも右上の R 点であり、そこでは、3次産業構成比は Q 点よりも増

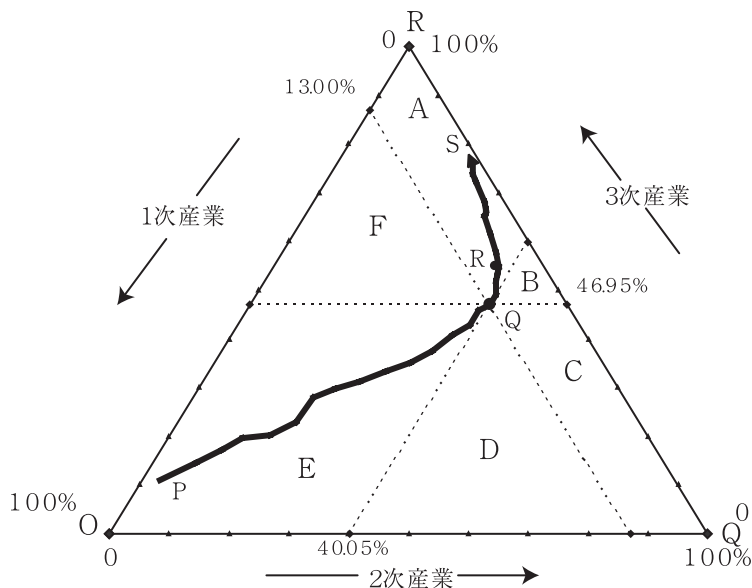


図4 産業構造変化の世界標準パターン

大するが、1次産業構成比も2次産業構成比もともに減少し、R点では、1次産業＝8.00％、2次産業＝37.94％、3次産業＝54.06％となる。

(2) 標準的経済発展段階

図4に示すように、三角形は、2次産業転換点Qを通して線分RQ、OR、QOに平行な3直線によって、A～Fに6分される。注(5)で示したように、E領域は工業化時代の産業構造であり、A領域はサービス経済化時代の産業構造であると考えられる。また、同じE領域であっても、その左下部分は農業中心の産業構造をもちながら工業化を始めた時代の発展途上型産業構造であり、P→Qと進むにつれて工業化の内容がより高度化の方向に変化する。A領域についても同様にQ→R→Sになるにつれてサービス高度化の過程をたどると見ることができるであろう。

さらに、標準パターンより右に位置すれば、就業構造から見て、2次産業とくに工業へ特化しており、D領域やC領域に位置するときには、工業への特化度が強く、とりわけB領域では1次産業から脱皮した割にはサービス経済化が進展しないで、なお工業に成長の役割を担わせていることが推察される。

逆に、標準パターンよりも左に位置すれば、就業構造から見て、工業への特化が低いままでサービス経済化への道を歩んでいることとなるが、これには、後に見るように、「後発の利益」との関連で注意すべき点がある。

そこで、P→Qの長い過程として表されている工業化時代をさらに分割して特徴づける可能性を探る。図5は、標準パターンにおいて、1次産業構成比の変化が年次につれて一様に減少している点に着目して、1次産業の変化につれて2次産業・3次産業構成比がどのように変化するかを示す。これで

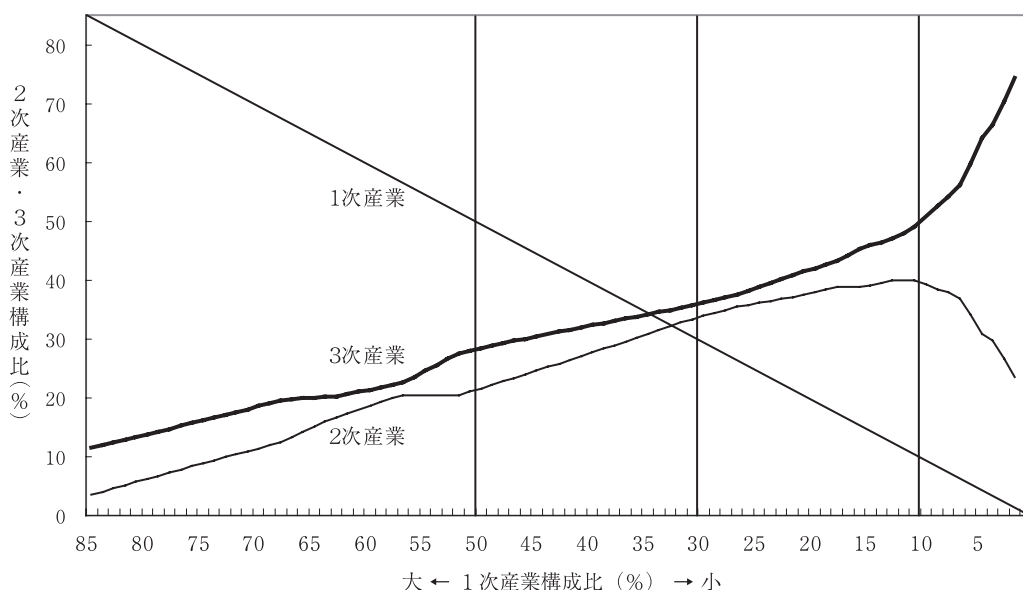


図5 世界標準パターンにおける1次産業構成比と2次・3次産業構成比

は、1次産業構成比10%辺りで2次産業が急減し始め、3次産業の増加が加速されることが分かる。しかし、この図では2次産業構成比が増加する長い過程の変容を見分けるものは見出し得ない。

そこで、図6を見る。図6は、標準パターンについて、1次産業との関連で（3次産業／1+2次産業）比率、（3次産業／2次産業）比率を見たものである。前者はサービス産業とモノ産業の関係、後者はサービス産業とモノ産業の中心として工業化時代を支える2次産業との関係を示す⁽⁷⁾。図6によれば、（3次産業／1+2次産業）比率は一様に増加し、1次産業の10%辺りで、急増する。この急増は、先の図4における2次産業転換点 Q（ここでは、1次産業構成比＝13%）と符合し、また図5とも符合している。したがって、1次産業＝10%辺りはサービス経済化への転換点と考えることができよう。しかし、この（3次産業／1+2次産業）比率からは、工業化時代（転換点 Q まで）の変容を見分けることは難しい。

他方、図6の（3次産業／2次産業）比率は、1次産業の減少過程において、1次産業＝57%まで急減し、その後再び上昇に転じ、1次産業＝50%以降は減少を続け、低水準を維持しながら、1次産業＝28%で最低となって、その後上昇に転じ、1次産業＝10%以降は急増する。このことは2つのことを意味する。第1に、1次産業＝10%辺りはサービス経済化への転換点であることを裏付けること、第2に、2次産業は、1次産業＝55～50%辺りと、1次産業＝30～25%辺りに何らかの変化がみられるのではないかと、ということである。2次産業の中心はいうまでもなく工業であるから、1次産業＝55～50%辺りと、1次産業＝30～25%辺りに、工業化の中での変容がみられると予想される。

そこで、上記の産業構造変化の世界標準パターンより、図7に示すように、標準的経済発展段階に

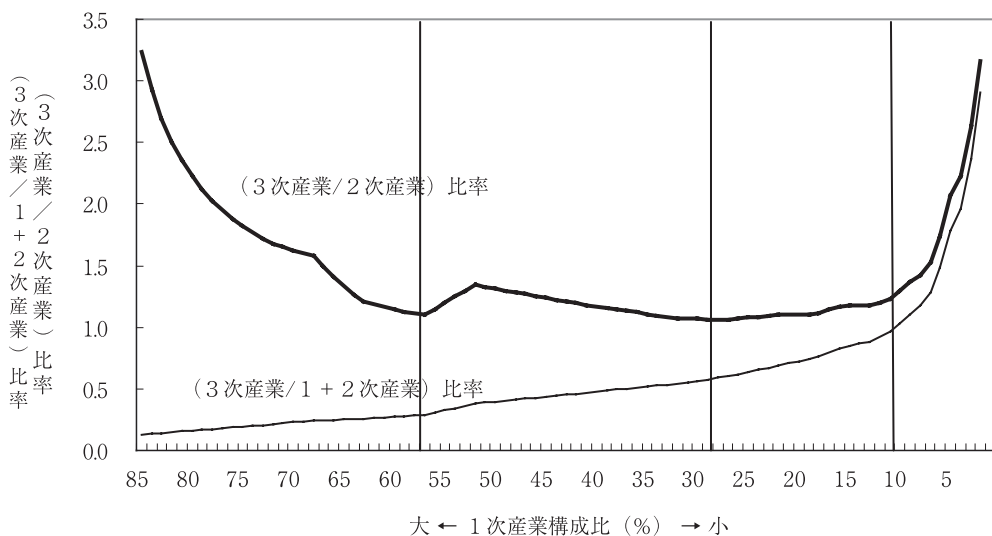


図6 世界標準パターンにおける1次産業構成比と（3次産業／2次産業）比率、（3次産業／1+2次産業）比率

(7) サービス産業は3次産業から電気・ガス・水道業を除き、モノ産業は1次産業+2次産業に電気・ガス・水道業を加えるのが適切であるが、ここでは、簡単化のために、そうしていない。

ついて、次のような仮説を設定することができる。

「就業者数構成比率を（1次産業：2次産業：3次産業）で表すとき、1次産業構成比の減少過程において、（10%：40%：50%）までは工業化時代、それ以後はサービス経済化時代である。工業化時代のうち、（50%：20%：30%）までは軽工業化時代、その後、（30%：35%：35%）までは重化学工業化時代（とくに基礎素材型（＝素材型装置型）工業化時代）、その後、（10%：40%：50%）までは機械工業化（加工組立型工業化）時代である。」

もとより、標準パターン上の区分は厳密なものではなく、おおよその目安であり、その意味では、上記の図4の2次産業転換点Q（13.00%，40.05%，46.95%）を、この仮説では図7のS（10%：40%：50%）で置き換えている。

この仮説を日本に当てはめると次のようである。

1920年代まで：軽工業化時代（第1次産業構成比が50%を切るのは1920年代）

1920年代～1960年代まで：重化学工業化時代（同様に、30%を切るのは1960年代）

1960年代～1980年代まで：機械工業化時代（同様に、10%を切るのは1980年代）

1980年代～：サービス経済化時代

この仮説の日本への当てはめは妥当であろうか。図8は戦前期日本の工業生産額の構成比を示す。軽工業全体も、またその中核をなす紡織も、1925年をピークにしてウェートが傾向的に低落し、重化学工業のウェートは上昇しているので、概ね1920年代に軽工業から重化学工業化の時代を迎えたといえることができよう。

図9は戦後期日本の工業出荷額等の構成比を示す。戦後は一般的に機械工業はウェートを高めてきたが、基礎素材型工業に追いつくのは1960年代であり、この時期に機械工業化時代を迎えたといえる

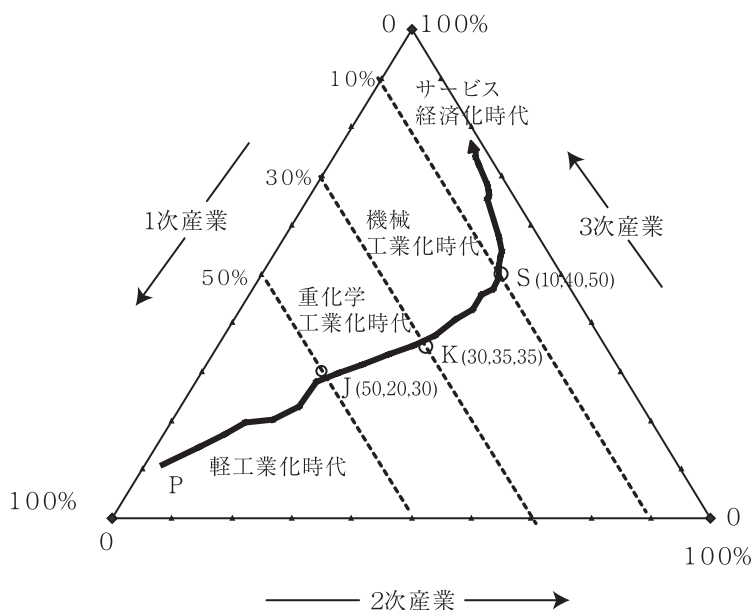


図7 産業構造変化の世界標準パターンと経済発展段階

であろう。

サービス経済化については、種々の指標があり得るが、サービス産業就業者数が50%を超える時期が1つの目安である。日本の場合には図10のように、1次産業就業者が10%を切るのは1980年代であ

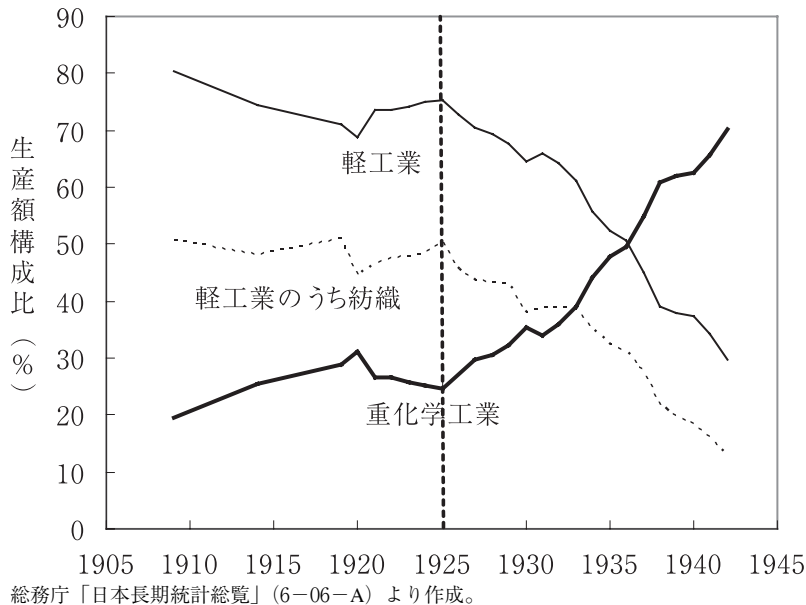
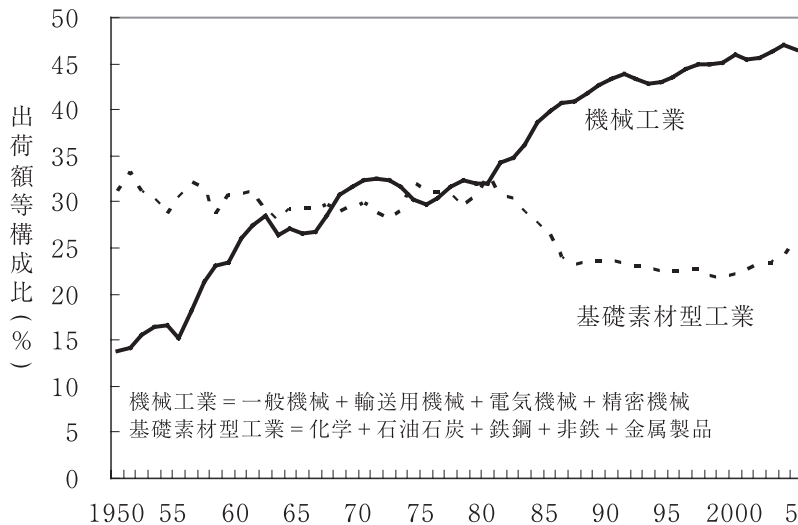


図8 戦前期日本の工業生産額構成比 (%)



昭和22年まで：総務庁「日本長期統計総覧」(6-06-A)，
 昭和23-59年まで：総務庁「日本長期統計総覧」(6-06-B)，
 昭和60年以降：経済産業省「工業統計表(産業編)」より作成。

図9 戦後期日本の工業出荷額等構成比 (%)

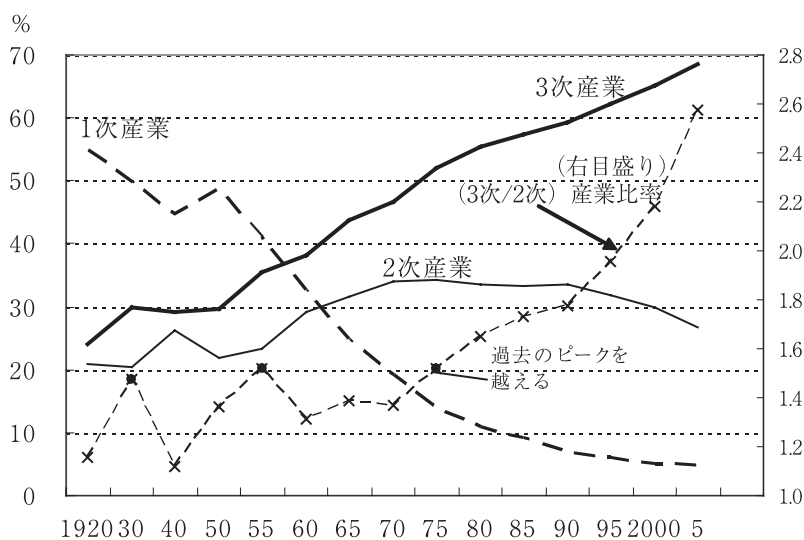


図10 日本の就業者の構成比 (%), (3次/2次) 産業比率

り、3次産業就業者が50%を超えるのは1975年である。また、(3次産業/2次産業) 就業者比率が過去のピーク1955年を超えて一様に増加し始めるのは1975年頃である。したがって、日本のサービス経済化は1975～1980年頃から始まると考えるのは当を得ている。ただし、サービス経済化が本格化するのには、バブル崩壊後、2次産業就業者の減少傾向が明確となって、3次産業就業者との格差が一様に拡大するようになった以降であるとみるのが適当であろう。

以上のように、日本の産業構造は、世界標準パターンより導出される標準的發展段階と大きな乖離を示さないように思われる。

この仮説を、世界標準パターンの導出に用いた資料に適用して、各国の經濟發展段階を示したのが表1である。もとより、これは上記資料をこの仮説に機械的に適用した結果であるので、個々の国については検討を要するであろう。しかしながら、實際的發展段階がこの世界標準パターンから導出される標準的發展段階に比して乖離している場合には、そこに、その国の特殊な事情があるものと推測するのが自然であろう。

なお、この表には、サービス経済化時代を、産業支援サービス業、知的サービス業、高度知的サービス業の時代に分けているが、本稿のテーマそのものではないので、ここではこれ以上言及しない。

6. 産業構造乖離率と産業構造収斂傾向

(1) 産業構造乖離率

図2でみたように、各国の産業構造変化パターンは類似した傾向性をもち、その平均的な傾向性を世界標準パターンとした。しかし、各国はこの標準パターンから、それぞれ乖離するところがあり、その乖離の方向も程度も国によって様々である。たとえば、図11のように、日本は標準パターンの左に位置する部分が多く、逆にアメリカは右に位置する部分が多い。そこで、標準パターンからの乖離

表1 産業構造変化の世界標準パターンより導出される標準的経済発展段階

産業構造傾向性 就業者構成比(1次-2次-3次)	1980年 以 前	1880年代	1890年代	1900年代	1910年代	1920年代	1930年代	1940年代	1950年代	1960年代	1970年代	1980年代	1990年代	2000年代
														(インド)
軽工業化														
就業者構成比(50%-20%-30%)														
重化学工業化	フランス ドイツ	アメリカ デンマーク ノルウェー スウェーデン			アイルランド オーストリア	日本 イタリア			フィンランド (ブラジル)		韓国		インドネシア タイ (中国)	
就業者構成比(30%-35%-35%)														
機械工業化		ベルギー		オランダ スイス		アメリカ ドイツ	デンマーク スウェーデン	ノルウェー	オーストリア フランス	日本 フィンランド アイルランド イタリア	(南ア)	韓国 マレーシア (ブラジル)		
就業者構成比(10%-40%-50%)														
サービス 経済 化	産業支援サービス業		イングランド			スコット ランド			ベルギー	アメリカ スイス ドイツ オランダ スウェーデン	オーストリア デンマーク フランス ノルウェー	日本 フィンランド イタリア	アイルランド 韓国 (ロシア)	
	就業者構成比(5%-35%-60%)													
	知的サービス業							イングランド		ベルギー	アメリカ	オランダ スウェーデン スイス	デンマーク フランス ノルウェー	日本 フィンランド イタリア
	就業者構成比(2.5%-20%-77.3%)													
	高度知的サービス業												ベルギー	アメリカ

の方向や程度を表す指標として、「産業構造乖離率」を求める。

図12は、三角形ダイヤグラム上に、標準パターンと任意の国のパターンのうち、1次産業構成比が $a\%$ である部分を示したものである。ここで、1次産業構成比が特定の値 ($a\%$) であるときの「産業構造乖離率」(%表示) を次のように定義する。(以下で単に乖離率というときは産業構造乖離率を意

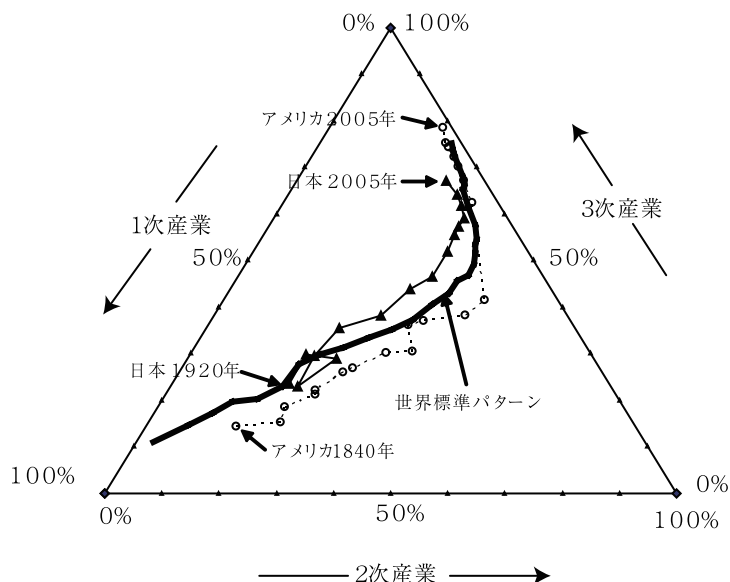


図11 産業構造変化の世界標準パターンと日本及びアメリカのパターン

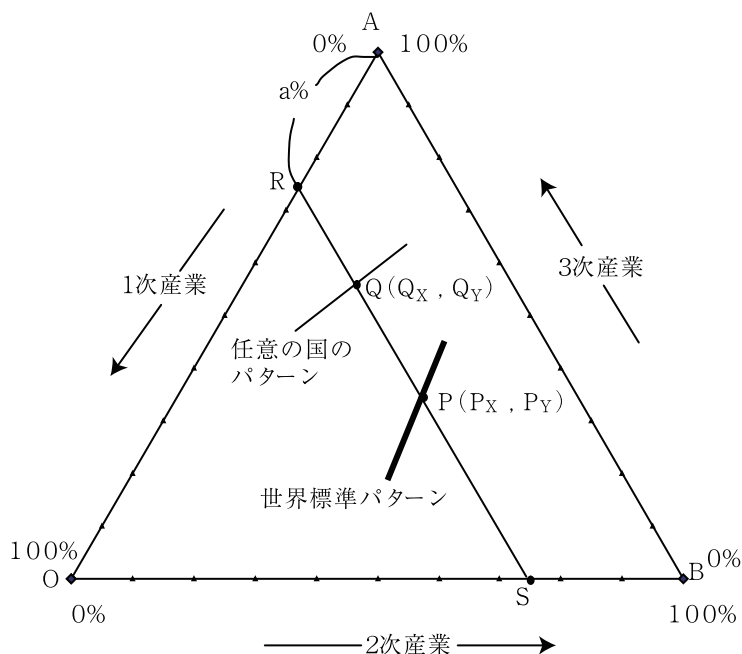


図12 世界標準パターンからの乖離率 乖離率 $=QP/RS$

味する。)

産業構造乖離率=QP/RS

乖離率 (QP/RS) は、三角形ダイヤグラムが正三角形であり、RS と AB は平行であるので、

$$QP/RS = 2(Q_X - P_X)/(100 - a)$$

で表すことができる。ここで、RS は、1次産業構成比がa%であるときの最大可能乖離幅であるので、乖離率は、最大可能な乖離に対して何%乖離しているかを意味する。

もとより、乖離率は、このa%に対応する各国の産業構造変化パターン上の点に対して定義され、産業構造変化パターンが存在しない場合には、定義されない。ここで、最大可能乖離幅RSは常に正值とし、乖離QPは、QがPの左上にあるときは負値、右下にあるときは正值とする。したがって、「1次産業構成比がa%」であるときの乖離率は正值、ゼロ、負値のいずれもあり得る。

また、「ある国の産業構造乖離率」とは、1次産業構成比aを1%から99%まで1%刻みで変化させるときの産業構造乖離率 (1%刻み乖離率) の単純平均とする。ここで、単純平均を求める場合、1%刻み乖離率の絶対値の単純平均を「乖離率 (絶対値)」といい、単に乖離率というときは通常これを指す。他方、1%刻み乖離率の正值のみ、負値のみ、正值・負値込みの場合の単純平均は、それぞれ「乖離率 (正值)」, 「乖離率 (負値)」, 「乖離率 (正值・負値込み)」という。

特定の国のパターンと世界標準パターンとの乖離の尺度は、上記の産業構造乖離率以外にもあり得る。たとえば、産業構造乖離幅 (ある国の産業構造を表す点から標準パターンまでの距離) で表すこともできる。ここでは、「産業構造乖離幅」を図12のQP (乖離率の分子) で定義する。(以下で単に乖離幅というときは産業構造乖離幅を意味する。) ここで、乖離率と同様に、乖離幅QPは、QがPの左上にあるときは負値、右下にあるときは正值とする。また、「ある国の産業構造乖離幅」とは、1次産業構成比aを1%から99%まで1%刻みで変化させるときの乖離幅 (1%刻み乖離幅) の単純平均とする。なお、「乖離幅 (絶対値)」, 「乖離幅 (正值)」, 「乖離幅 (負値)」, 「乖離幅 (正值・負値込み)」も乖離率の場合と同様に考える。

乖離幅は乖離率の分子であるが、乖離率の分母は1次産業構成比によって異なり、また、国によって1次産業構成比のどの辺りに位置するかは異なるので、乖離率と乖離幅の関係は、国によって一般に異なる。そこで、乖離率と乖離幅の関係を相関係数と順位相関係数として示したのが表2であり、そのうち「絶対値」についてのみ図13に示す。表2に示すように、乖離率と乖離幅の無相関検定ではすべての相関係数及び順位相関係数について有意水準1%で有意である。それゆえ、乖離の程度は、乖離率と乖離幅のいずれで測っても大きな違いは認められない。したがって、以下では、乖離率を用いる。

さて、以上の方法で求めた乖離率を表3に示す。

世界標準パターンからの乖離は、一般的には、乖離率 (絶対値) でみるのが妥当である。これによれば、世界標準パターンから最も乖離しているのはインドネシア、次がマレーシアであり、最も乖離が少ないのはノルウェー、次がデンマークである。日本は比較的乖離が小さい方である。

しかしながら、同じく乖離といっても、世界標準パターンから右に乖離している場合（就業者でみて工業化の程度が強い場合）も、左に乖離している場合（工業化の程度が弱い場合）もある。そこで、乖離率（正值）、乖離率（負値）をみる。乖離率（正值）の順位が高ければ右に乖離しており、逆に乖離率（負値）の順位が高ければ左に乖離している。図14のように、右に乖離が大きく、したがって就業者でみて工業化の程度が強い発展パターンをとるのは、スイス、スコットランド、イング

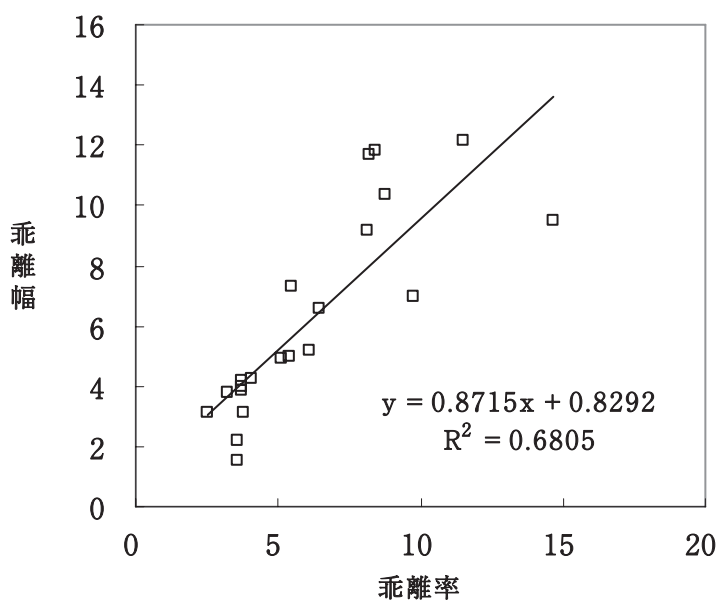


図13-1 乖離率と乖離幅の相関（絶対値）

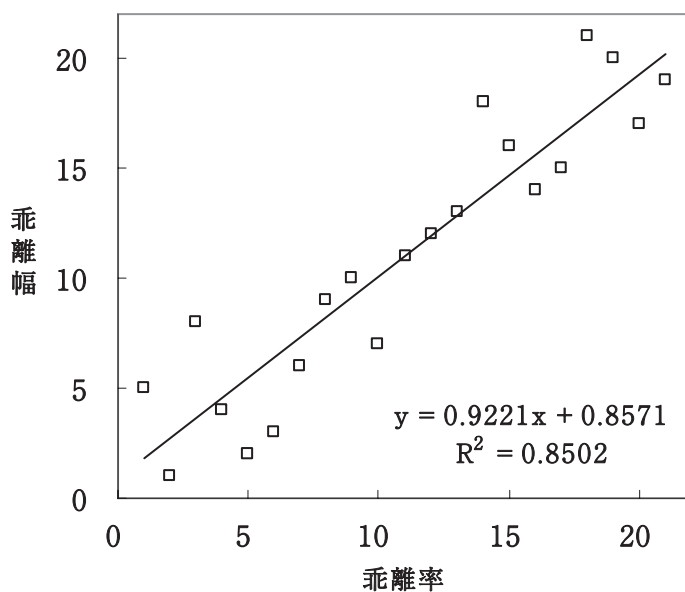


図13-2 乖離率と乖離幅の相関（絶対値）順位

ランド（ウェールズを含む）、及びドイツなどであり、逆に左に乖離して、工業化の程度が弱い発展パターンを示すのはインドネシア、マレーシア、アイルランド、韓国などである。

また、標準パターンの左右一方向ではなく、右にも左にも位置しながら乖離している場合、その左右を差し引きしてなお乖離している程度をみるために、乖離率（正値・負値込み）をみる。これによれば、インドネシア、マレーシア、アイルランドなど正値をもたない国や、逆にスコットランド、イングランド、ドイツなど負値をもたない国では乖離が大きい。ただし、これについては、過去のデータの入手可能性、あるいは国の統廃合などによって、それらの国のデータ入手に制約があることを考慮しなくてはならない。

図14によれば、乖離率が負値に偏っている国、インドネシア、マレーシア、韓国などは遅れて経済発展に至った国であり、逆に、正値に偏っているスコットランド、ドイツ、ベルギーなどは、早い時期に経済発展を始めた国である。これをみると、遅く経済発展を始めた国は、「後発の利益」を受け

表2 乖離率と乖離幅の相関係数及び順位相関係数

	絶対値	正値のみ	負値のみ	正値・負値込み
相関係数	0.8249	0.9530	0.8501	0.9637
順位相関係数（スピアマン）	0.9221	0.9608	0.8971	0.9636
順位相関係数（ケンドール）	0.7714	0.8529	0.7667	0.8762

無相関の検定は、すべて有意水準1%で有意である。

表3 世界標準パターンからの乖離率

	絶対値		正値のみ		負値のみ (絶対値の大きい順)		正値負値込み (絶対値の大きい順)	
1	インドネシア	14.65	スイス	8.84	インドネシア	-14.65	インドネシア	-14.65
2	マレーシア	11.48	スコットランド	8.45	マレーシア	-11.48	マレーシア	-11.48
3	アイルランド	9.74	イングランド	8.19	アイルランド	-9.74	アイルランド	-9.74
4	スイス	8.75	ドイツ	8.14	韓国	-6.49	スコットランド	8.45
5	スコットランド	8.45	米国	6.18	スイス	-5.73	スイス	8.42
6	イングランド	8.19	イタリア	5.57	フランス	-5.32	イングランド	8.19
7	ドイツ	8.14	ベルギー	5.47	スウェーデン	-4.97	ドイツ	8.14
8	韓国	6.49	フランス	4.61	イタリア	-4.48	韓国	-6.49
9	米国	6.12	オーストリア	3.95	オランダ	-4.19	米国	6.05
10	ベルギー	5.47	スウェーデン	3.82	フィンランド	-4.14	ベルギー	5.47
11	イタリア	5.39	インド	3.61	日本	-4.11	イタリア	3.87
12	フランス	5.12	フィンランド	2.99	タイ	-3.70	オーストリア	3.72
13	スウェーデン	4.05	日本	2.25	デンマーク	-3.55	インド	3.61
14	オーストリア	3.80	デンマーク	2.13	ノルウェー	-3.49	タイ	-3.54
15	フィンランド	3.73	ノルウェー	1.19	米国	-2.37	オランダ	-3.52
16	オランダ	3.72	タイ	0.83	オーストリア	-0.81	日本	-2.66
17	日本	3.69	オランダ	0.74	ベルギー		フランス	-2.46
18	インド	3.61	マレーシア		ドイツ		デンマーク	-2.37
19	タイ	3.60	韓国		イングランド		スウェーデン	2.09
20	デンマーク	3.26	インドネシア		スコットランド		フィンランド	-1.59
21	ノルウェー	2.53	アイルランド		インド		ノルウェー	-1.55

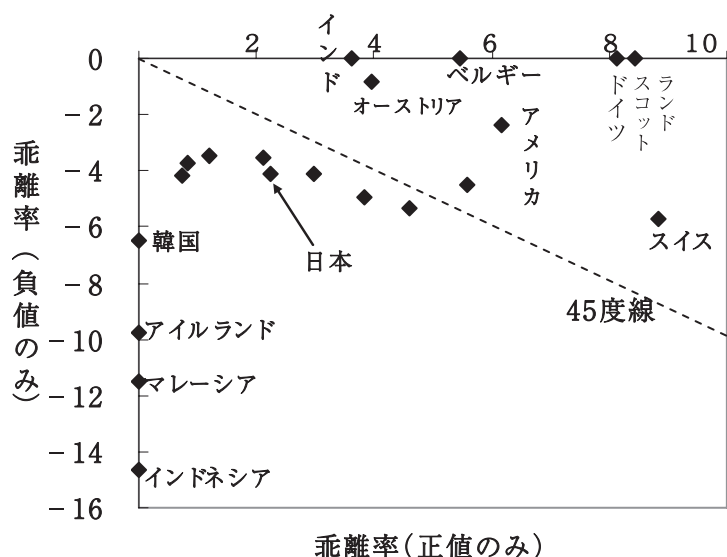


図14 乖離率（正值のみ）と乖離率（負値のみ）の関係

て、先進国から技術・管理方法などを取り入れることによって、生産性を高めることができ、それだけ就業者でみた2次産業（工業）の構成比が小さくて済む（小さくても工業化が可能である）ということがいえるかもしれない。

このことは、就業者だけによって産業構造を分析する際の問題点を示すものでもある。すなわち、産業構造は、はじめにも述べたように、就業者だけではなく、生産額、所得、あるいは資本、機械設備、さらには土地など、種々の指標でとらえることができる。それらの指標と併せ考察することによって、生産性の問題に迫ることができ、また、産業発展と国際分業の問題を分析することができる。ただし、それは本稿の主題ではないので、これ以上言及しない。

(2) 産業構造収斂傾向

第3節で、産業構造の収斂傾向が見られることを指摘した。ここでは、その傾向性を数量的に明らかにする。収斂傾向の尺度としてまず考えられるのは、上記の乖離率の分散、ないし標準偏差である。これを用いて、「産業構造散らばり率」（以下では単に「散らばり率」という）を定義する。

産業構造散らばり率＝標準偏差／最大可能散らばり幅

ここで、標準偏差は、1次産業構成比を1%刻みでとるとき、それぞれの刻みに対応して定義され、その刻みに対応する各国の産業構造パターン上の2次産業構成比の標準偏差である。3次産業についても同様に定義できるが、ここでは2次産業について扱う。（3次産業の散らばり率は2次産業の散らばり率の4分の1である。）最大可能散らばり幅は、2次産業の場合は乖離率の定義の分母（乖離幅）の半分である。（3次産業の場合には分母（乖離幅）に等しい。）

なお、散らばり率の定義において、単に標準偏差ではなく、それを最大可能散らばり幅で除するの

は、標準偏差は平均値の周りの散らばり程度を示すものであるが、本稿の産業構造収斂傾向を見るのに必要なのは、平均値の周りの散らばり程度ではなく、変化可能範囲の中での散らばり程度であるからである。

この散らばり率を示したのが図15-1である。はじめ（1次産業の構成比の高いとき）は散らばり率が上昇する局面もあるが、これは、サンプル数が4個以下で、極端に少ないためであると思われる。また、最終部分（1次産業の構成比の低いとき）は、急激に散らばり率が低下するが、これもサンプル数が4個以下で少ないためと思われる。サンプル数の極端に少ない両端を除けば、散らばり率はほ

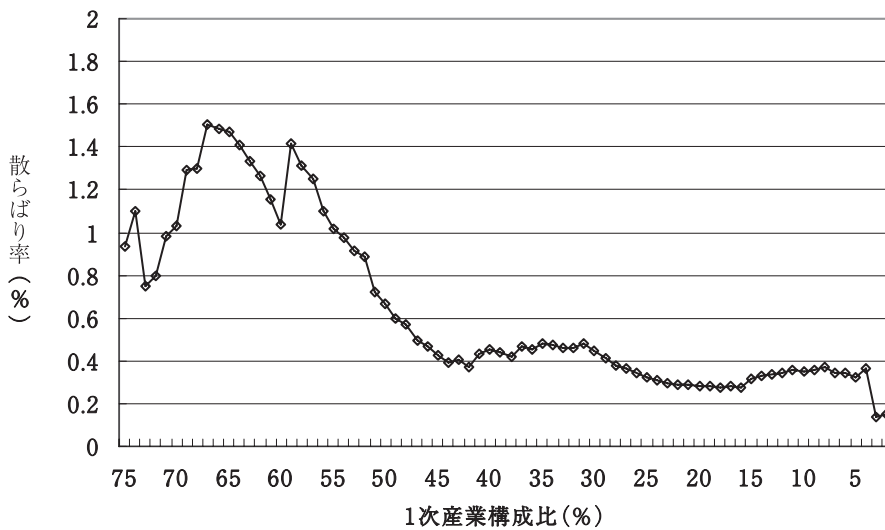


図15-1 2次産業構成比の散らばり率
散らばり率＝標準偏差／最大可能散らばり幅

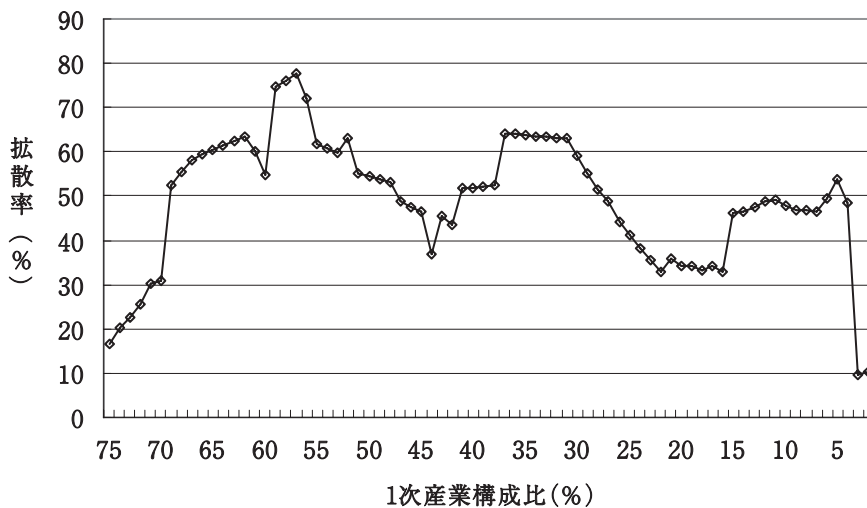


図15-2 2次産業構成比の拡散率 (%)
拡散率＝(最大値－最小値)／最大可能拡散幅

ば傾向的に低下しているといえる。

収斂傾向の尺度は、上記の散らばり率の他にも考え得る。たとえば、拡散の程度を、ある種の最大値と最小値の差としてとらえることもできる。そこで、次の「産業構造拡散率」（以下では単に「拡散率」という）を定義する。

産業構造拡散率＝拡散幅／最大可能拡散幅

ここで、拡散幅は、1次産業構成比を1%刻みでとるとき、それぞれの刻みに対応して定義され、その刻みに対応する各国の産業構造パターン上の点のうち最も離れた点の間の距離である。また、最大可能拡散幅は、乖離率の定義における「乖離幅」に等しい。なお、この拡散幅を（点の間の距離ではなく、点の横座標の間の距離で測って）各国の産業構造パターン上の点のうちの横軸の最大値と最小値の差とすることもできるが、その場合には、最大可能拡散幅は「乖離幅」の半分となる。

この拡散率の方が、散らばり率よりも直感的に理解しやすいかもしれない。その算出結果を図15-2に示す。この場合にも、散らばり率と同様に、サンプル数の少ない左右両端を除けば、1次産業の減少につれて拡散の程度は小さくなる傾向が見られる。

以上のように、散らばり率でみても、拡散率でみても、1次産業の減少とともに、すなわち経済発展につれて、産業構造は収斂する傾向があるといえる。

7. おわりに

本稿の目的は、第1に、「産業構造変化の世界標準パターン」を数量的に導出し、それによって「修正ペティ＝クラーク法則」を示すことであり、第2に、標準パターンの応用例を示すことであった。その結果、①産業構造三角形ダイアグラムを用いて、「産業構造変化の世界標準パターン」を数量的に導出し、②それによって、2次産業は初め増加するが2次産業転換点（2次産業構成比約40%）を過ぎると減少に転じるという「反転傾向」があることを明らかにし、③「修正ペティ＝クラーク法則」を提示した。さらに、世界標準パターンを援用して、④標準的経済発展段階を示し、⑤各国の産業構造変化パターンの特徴を数量的に把握する1つの方法として、各国の産業構造変化パターンが世界標準パターンから乖離する程度（産業構造乖離率）を提示し、⑥経済発展につれて産業構造の収斂傾向がみられることを実証的に明らかにした。

本稿での分析は就業者数に限られている。しかし、既に指摘したように、産業構造は、就業者だけではなく、生産額、所得、あるいは資本、機械設備など、種々の指標でとらえることができる。就業者をそれらの指標と併せ考察することによって、生産性の問題に迫ることができ、また、産業発展と国際分業や経済発展と産業構造の問題に対してより適切に分析することができる。

また、本稿の考え方、すなわち「産業構造変化の標準パターン」は、国内の地域経済にも適用可能であり、日本における都道府県及び都市について「産業構造変化の標準パターン」を求めることが出来る。さらにペティ＝クラーク法則だけでなく、工業3分類（たとえば生活関連型、基礎素材型、加工組立型など）に適用して、工業内での構造変化について標準パターンを導くこともでき、それに

よって、ホフマンの法則や機械工業化傾向を標準パターンとして数量的に表すことができるであろう。しかしながら、これらについては他日を期したい。

（本稿は、平成19年度文部科学省科学研究費（基盤研究（C）課題番号18530187）の研究成果の一部である。）

（武村昌介先生にはこの度、岡山大学を退職されますとのこと、長年のご厚誼に深謝いたしますと共に、益々のご健勝をお祈りいたします。2007. 10. 12）

参 考 文 献

- [1] 井原哲夫『サービス経済学入門』，東洋経済新報社，1979年
- [2] 野田孜他著『サービス経済の基礎分析』（岡山大学経済学研究叢書；第8冊），御茶の水書房，1989年
- [3] 橋本介三編著『日本産業の構造変革』大阪大学出版会，2000年
- [4] 宮沢健一『産業の経済学』東洋経済新報社，昭和50年
- [5] 吉村弘「産業構造と発展」，水野正一他編『ワークブック近代経済学』有斐閣，昭和50年
- [6] 吉村弘『サービス経済化時代における都市集積の経済性に関する実証的研究』文部科学省科学研究費補助金研究成果報告書（基盤研究（C），科研費課題番号13630064），2005年
- [7] 吉村弘「産業構造」，山口県教育会編『山口県百科事典』大和書房，1982年
- [8] Clark, C. *The Conditions of Economic Progress*, (大川一司他訳『経済進歩の諸条件』上・下，勁草書房，昭和28－30年)
- [9] Fuchs, V. R. *The Service Economy*, 1968 (江見康一訳『サービスの経済学』，日本経済新聞社，昭和49年)
- [10] Hoffmann, W. G. *The Growth of Industrial Economics*, 1958, (長洲一二他訳『近代産業発展段階論』日本評論社，昭和42年)
- [11] Kuznets, S. *Modern Economic Growth: Rate, Structure and Spread*, 1966, (塩野谷祐一『近代経済成長の分析』上・下，東洋経済新報社，昭和43年)

Global Standards Pattern of Industrial Structure Change and Revised Petty–Clark’s Law

Hiroshi Yoshimura

The first aim of this paper is to express quantitatively the global standards pattern of change in industrial structure, thereby to show Revised Petty–Clark’s law that includes the back ward bending tendency of the second industry, which means that the composition ratio of the second industry changes to decrease from increase at the ratio of about 40%. And the second is to show implications and examples of application of the standards pattern. Then we will be able to attain successfully the first aim and to show the following implications and examples of application. They are ①the standards stages of economic development based on the standards pattern, ②the difference ratio of industrial structure, which means the degree of gap of the pattern of a nation from the standards pattern, and ③the converging tendency of industrial structure.

Keywords : industrial structure, global standards pattern, Petty–Clark’s law, standards stages of economic development, difference ratio of industrial structure, converging tendency, back ward bending tendency